

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-032521

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/44

H01P 1/213

(21)Application number : 08-187422

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1996

(72)Inventor : TANAKA KOJI

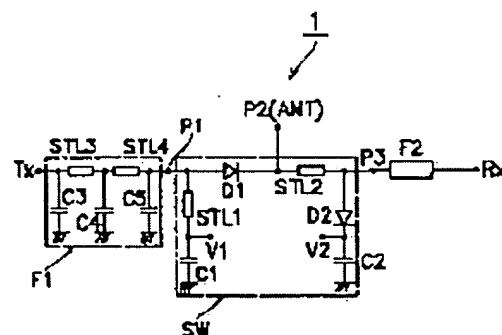
NAKAJIMA NORIO

(54) DUPLEXER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the size, weight and cost by mounting plural dielectric layers constituting a high-frequency switch to a laminated multilayered substrate and integrating the high-frequency switch and a SAW filter to reduce the mount area of the high-frequency switch and the SAW filter within a printed wiring board.

**SOLUTION:** Duplexer 1 mounts the SAW filter F2 on the multilayered substrate laminating plural dielectric layers constituting the high-frequency switch SW, additionally incorporates and integrates an LC filter. The duplexer 1 includes a multilayered substrate consisting of a low-temperature backed ceramic substrate mainly composed of barium oxide, aluminum oxide, silica, etc. Thereby the mount area of the high-frequency switch and the SAW filter within the printed wiring board is reduced to realize a small size and a light weight. In addition, as the high-frequency switch and the filter can simultaneously be designed, the high-frequency switch and the filter can be designed by giving impedance matching to unnecessary a matching circuit.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32521

(43)公開日 平成10年(1998)2月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/44		H 0 4 B 1/44	
H 0 1 P	1/213		H 0 1 P 1/213	M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-187422

(22)出願日 平成8年(1996)7月17日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 田中 浩二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨

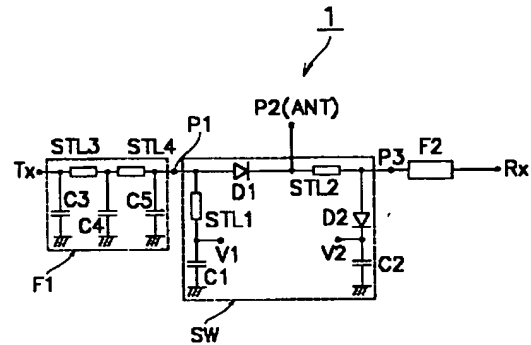
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 デュプレクサ

(57)【要約】

【課題】 高周波スイッチとフィルタを一体化することにより、小形化、軽量化を図ることができるデュプレクサを提供する。

【解決手段】 デュプレクサ1は、高周波スイッチSWと、低域通過フィルタであるLCフィルタF1と、帯域通過フィルタであるSAWフィルタF2とで構成される。高周波スイッチSWは、ダイオードD1、D2、コンデンサC1、C2、及び伝送線路STL1、STL2を備え、LCフィルタF1は、コンデンサC3、C4、C5、及び伝送線路STL3、STL4を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の誘電体層を積層してなる多層基板と、該多層基板に搭載したダイオード、並びに前記多層基板に内蔵した伝送線路及びコンデンサからなる少なくとも1つの高周波スイッチと、前記多層基板に搭載した少なくとも1つのSAWフィルタとで構成されることを特徴とするデュプレクサ。

【請求項2】 前記多層基板に、伝送線路及びコンデンサからなる少なくとも1つのLCフィルタを内蔵することを特徴とする請求項1に記載のデュプレクサ。

【請求項3】 前記多層基板として低温焼成セラミック基板を用いることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載のデュプレクサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信機、例えば自動車電話機、携帯電話機等に使用されるデュプレクサに関する。

【0002】

【従来の技術】図5に、一般的なデュプレクサのブロック図を示す。このデュプレクサ1は、一つのアンテナANTを送信Txと受信Rxに共用させるため、送信時には送信出力から受信機を保護し、受信時には受信信号を受信機へ供給するための複合高周波部品であり、小形化、表面実装形態化されたフィルタF1、F2、スイッチSW等の電子部品を高密度化したプリント配線基板に実装することで、小形化、軽量化が実現されてきた。

【0003】このデュプレクサ1を搭載する自動車電話機、携帯電話機に代表される移動体通信機は、今後とも、より機能を高めつつ一層の小形化、軽量化が進展するものと期待され、そのためには、搭載されるデュプレクサ1のさらなる小形化、軽量化は不可欠の要素となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のデュプレクサにおいては、ディスクリートのフィルタ及びスイッチをプリント配線基板に実装しているため、さらなる小形化、軽量化は困難であるという問題点があった。特に、フィルタの場合には、一般的に、フィルタの性能と形状寸法とは、反比例する関係にあって、フィルタの性能を高めれば高めるほど形状寸法は大きくなり、フィルタの小形化、軽量化の妨げとなる。逆に、デュプレクサを搭載する移動体通信機の寸法の制約上からのフィルタの小形化は、フィルタ特性が十分ゆえの機器性能の妥協を強いられることになる。

【0005】本発明は、このような問題点を解消するためになされたものであり、高周波スイッチとフィルタを一体化することにより、小形化、軽量化を図ることができるデュプレクサを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のデュプレクサは、複数の誘電体層を積層してなる多層基板と、該多層基板に搭載したダイオード、並びに前記多層基板に内蔵した伝送線路及びコンデンサからなる少なくとも1つの高周波スイッチと、前記多層基板に搭載した少なくとも1つのSAWフィルタとで構成されることを特徴とする。

【0007】また、前記多層基板に、伝送線路及びコンデンサからなる少なくとも1つのLCフィルタを内蔵することを特徴とする。

【0008】また、前記多層基板として低温焼成セラミック基板を用いることを特徴とする。

【0009】本発明のデュプレクサによれば、高周波スイッチとフィルタとを、複数の誘電体層を積層してなる多層基板に形成し、一体化することにより、従来のディスクリートのフィルタ及び高周波スイッチを基板上に実装して、接続したものに比べて、全体の寸法が小さくなる。また、フィルタ及び高周波スイッチを同時設計することにより、フィルタ及び高周波スイッチのインピーダンス整合を施した設計を行うことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1に、本発明に係るデュプレクサの一実施例の回路図を示す。デュプレクサ1は、高周波スイッチSWと、低域通過フィルタであるLCフィルタF1と、帯域通過フィルタであるSAWフィルタF2とで構成される。

【0011】高周波スイッチSWは、自動車電話機、携帯電話機に代表される移動体通信機において、送信回路TxとアンテナANTとの接続、及び受信回路RxとアンテナANTとの接続を切り換えるために用いられ、アンテナANT、低域通過フィルタであるLCフィルタF1及び帯域通過フィルタであるSAWフィルタF2に接続される。

【0012】高周波スイッチSWとLCフィルタF1を接続する高周波スイッチSWの第1のポートP1は、ダイオードD1のアノードに接続される。また、ダイオードD1のアノードは、伝送線路STL1及びコンデンサC1を介して接地される。さらに、伝送線路STL1とコンデンサC1との接続点は、制御端子V1に接続される。ダイオードD1のカソードは、アンテナ用外部電極ANTを接続する第2のポートP2に接続される。

【0013】さらに、第2のポートP2には、伝送線路STL2の一端が接続され、この伝送線路STL2の他端は、SAWフィルタF2が接続される第3のポートP3に接続される。また、伝送線路STL2の他端は、ダイオードD2とコンデンサC2との直列回路を介して接地される。さらに、ダイオードD2とコンデンサC2との接続点には、制御端子V2に接続される。

【0014】次に、LCフィルタF1は、パターワース

型の低域通過フィルタであり、送信用外部電極Txと高周波スイッチSWの第1のポートP1との間に伝送線路STL3、STL4が接続される。また、伝送線路STL3と送信用外部電極Txとの接続点、伝送線路STL3と伝送線路STL4との接続点、伝送線路STL4と高周波スイッチSWの第1のポートP1との接続点は、それぞれコンデンサC3、C4、C5を介して接地される。

【0015】図2及び図3に、図1のデュプレクサ1の概略断面図及び詳細部分断面図を示す。デュプレクサ1は、例えば、850℃～1000℃の温度で焼成可能な、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低温焼成セラミック基板からなる多層基板10を含む。多層基板10は、第1～第18の誘電体層11～28を上から順次積層することによって形成され、第1の誘電体層11から第5の誘電体層15にかけて第1のキャビティ29、第6の誘電体層16から第8の誘電体層18にかけて第2のキャビティ30が設けられる。そして、第2のキャビティ30内にボンディング2にてSAWフィルタF2を実装するとともに、第1のキャビティ29の開口部のみを金属キャップ3で覆う。第1の誘電体層11上には高周波スイッチSWのダイオードD1、D2が搭載される。また、第10、第14、第15及び第16の誘電体層20、24、25、26上にはコンデンサ電極C11、C21、C31、C41、C51がそれぞれ形成される。

【0016】さらに、第6、第8、第12及び第14の誘電体層16、18、22、24上にはストリップライン電極L31、L41、L11、L21、L12、L22がそれぞれ形成される。また、第9、第11、第13及び第17の誘電体層上にはグラウンド電極G1～G4がそれぞれ形成される。さらに、第18の誘電体層28の下面には送信用外部電極、受信用外部電極、アンテナ用外部電極、制御用外部電極（図示せず）、グラウンド電極G5が形成される。

【0017】そして、コンデンサ電極C11とグラウンド電極G1、及びコンデンサ電極C12とグラウンド電極G2とでそれぞれ高周波スイッチSWのコンデンサC1、C2を構成し、コンデンサ電極C11、C21、C31とグラウンド電極G4とでそれぞれLCフィルタF1のコンデンサC3、C4、C5を構成する。

【0018】また、ストリップライン電極L11、L12、及びストリップライン電極L21、L22でそれぞれ高周波スイッチSWの伝送線路STL1、STL2を構成し、ストリップライン電極L31、L41でそれぞれLCフィルタF1の伝送線路STL3、STL4を構成する。

【0019】以上のような構成で、図1に示す回路を有するデュプレクサ1が1つの多層基板に構成される。

【0020】上記のように、第1の実施例のデュプレク

サによれば、高周波スイッチを構成する複数の誘電体層を積層してなる多層基板に、SAWフィルタを搭載し、さらにLCフィルタを内蔵し、一体化するため、従来のディスクリートの高周波スイッチ及びフィルタを基板上に実装して、接続したものに比べて、プリント配線基板内での高周波スイッチ及びSAWフィルタの実装面積が削減でき、小形化及び軽量化が実現できる。また、低コスト化も実現できる。

【0021】また、高周波スイッチ及びフィルタを同時設計することできるため、高周波スイッチ及びフィルタのインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、整合用回路が不要となる。従って、低コスト化が実現できる。

【0022】さらに、多層基板に低温焼成セラミック基板を用いているため、複数の誘電体層と、その複数の誘電体層上の伝送線路及びコンデンサを形成する電極とを一体焼成することができる。従って、製造工程の短縮化が可能となり、コストダウンを図ることができる。

【0023】また、SAWフィルタを多層基板のキャビティ内に搭載するとともに、キャビティの開口部のみを金属キャップで覆うようにしているため、さらにデュプレクサの小形化、軽量化を図ることができる。

【0024】なお、上記の実施例では、デュプレクサがそれぞれ1つの高周波スイッチ、SAWフィルタ及びLCフィルタで構成される場合について説明したが、複数の高周波スイッチ、SAWフィルタ及びLCフィルタで構成されてもよい。すなわち、図4に示すように、受信回路Rx側に1つの高周波スイッチSWと通過帯域の異なる2つの帯域通過フィルタであるSAWフィルタF2、F3を有してもよい。この場合には、例えば、SAWフィルタF2に通過帯域が800MHzの帯域通過フィルタ、F3に通過帯域が1.5GHzの帯域通過フィルタを用いることにより、800MHzのPDC800(Personal Digital Cellular 800)、1.5GHzのPDC1500の2つのシステムの電波を受信することができる。

【0025】また、図1及び図3に示した高周波スイッチの等価回路図及び詳細部分透視側面図は、一例であり、多層基板に搭載したダイオード、並びに多層基板に内蔵した伝送線路及びコンデンサからなるものであれば、本発明の範囲内にあるといえる。

【0026】さらに、図1に示したLCフィルタの等価回路図は、一例であり、多層基板に、内蔵した伝送線路及びコンデンサからなるものであれば、本発明の範囲内にあるといえる。

【0027】また、SAWフィルタとLCフィルタの組み合わせが、帯域通過フィルタと低域通過フィルタの場合について説明したが、例えば、帯域通過フィルタと帯域通過フィルタのように他の組み合わせであってもよ

い。

【0028】さらに、SAWフィルタを多層基板のキャビティ内に搭載する場合について説明したが、キャビティを設けず、多層基板の表面に搭載してもよい。

【0029】また、伝送線路STL1～STL4が、ストリップラインで構成される場合について説明したが、マイクロストリップライン、コプレーナガイドライン等で構成されてもよい。

【0030】さらに、低温焼成セラミック基板に、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする材料を用いる場合について説明したが、その他に、酸化バリウム、シリカ、酸化ストロンチウム、酸化ジルコニウムを主成分とする材料、酸化カルシウムジルコニウム、ガラスを主成分とする材料等がある。

【0031】

【発明の効果】請求項1のデュプレクサによれば、高周波スイッチを構成する複数の誘電体層を積層してなる多層基板に搭載し、高周波スイッチ及びSAWフィルタを一体化しているため、プリント配線基板内での高周波スイッチ及びSAWフィルタの実装面積が削減でき、小形化及び軽量化が実現できる。また、低コスト化も実現できる。

【0032】請求項2のデュプレクサによれば、高周波スイッチを構成する複数の誘電体層を積層してなる多層基板に、SAWフィルタを搭載し、さらにLCフィルタを内蔵し、一体化するため、従来のディスクリートの高周波スイッチ及びフィルタを基板上に実装して、接続したものに比べて、さらに全体の寸法が小さくなる。従って、デュプレクサのさらなる小形化及び軽量化が実現できる。

【0033】また、高周波スイッチ及びフィルタを同時\*30

\*設計することができ、高周波スイッチ及びフィルタのインピーダンス整合を施した設計を行うことができ、整合回路が不要となる。従って、低コスト化が実現できる。

【0034】請求項3のデュプレクサによれば、多層基板に低温焼成セラミック基板を用いているため、複数の誘電体層と、その複数の誘電体層上の伝送線路及びコンデンサを形成する電極とを一体焼成することができる。従って、製造工程の短縮化が可能となり、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデュプレクサの一実施例の回路図である。

【図2】図1のデュプレクサの概略断面図である。

【図3】図1のデュプレクサの詳細部分透視側面図である。

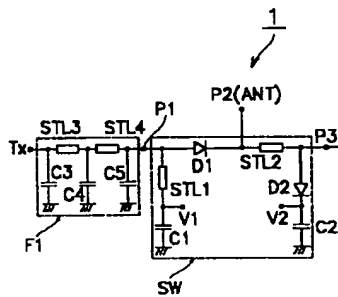
【図4】本発明に係るデュプレクサの別の実施例のブロック図である。

【図5】一般的な、デュプレクサを示すブロック図である。

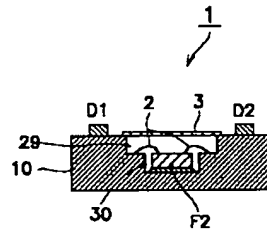
【符号の説明】

1 多層基板  
10 デュプレクサ  
11～28 誘電体層  
SW 高周波スイッチ  
F1 LCフィルタ  
F2、F3 SAWフィルタ  
C1～C5 コンデンサ  
STL1～STL4 伝送線路

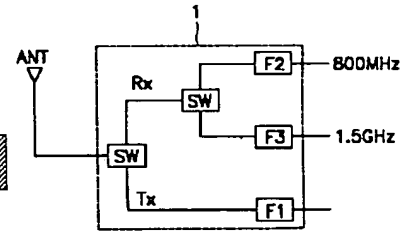
【図1】



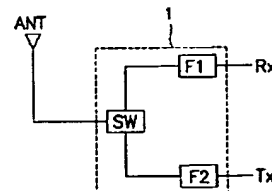
【図2】



【図4】



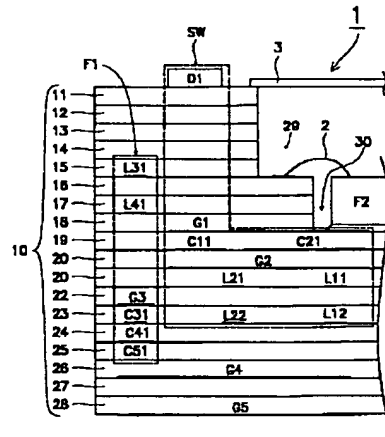
【図5】



(5)

特開平10-32521

【図3】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The duplexer characterized by consisting of at least one high frequency switch which becomes the diode carried in two or more multilayer substrates which come to carry out the laminating of the dielectric layer and these multilayer substrates, and a list from the transmission line and the capacitor which were built in said multilayer substrate, and at least one SAW filter carried in said multilayer substrate.

[Claim 2] The duplexer according to claim 1 characterized by building in at least one LC filter which becomes said multilayer substrate from the transmission line and a capacitor.

[Claim 3] Claim 1 characterized by using a low-temperature baking ceramic substrate as said multilayer substrate, or a duplexer according to claim 2.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---



[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the duplexer used for a mobile transmitter, for example, automobile telephone, a portable telephone, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The block diagram of the common duplexer to drawing 5 is shown. In order that this duplexer 1 might make Transmission Tx and Reception Rx share one antenna ANT, at the time of transmission, the receiver was protected from the transmitting output, it is a compound radio-frequency head article for supplying an input signal to a receiver at the time of reception, and it is mounting in the printed-circuit board which carried out densification of the electronic parts, such as a miniaturization, the filters F1 and F2 formed into the surface mount gestalt, and Switch SW, and miniaturization and lightweight-ization have been realized.

[0003] It is expected that much more miniaturization and lightweight-ization progress the automobile telephone carrying this duplexer 1 and the mobile transmitter represented by the portable telephone raising a function more in the future, and, for that purpose, the further miniaturization of the duplexer 1 carried and lightweight-ization serve as an indispensable element.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional duplexer, since a discrete filter and a discrete switch were mounted in a printed-circuit board, the further miniaturization and lightweight-ization had the trouble of being difficult. In the case of a filter, generally, the more especially the engine performance and geometry of a filter have a relation in inverse proportion and it raises the engine performance of a filter, a geometry becomes large and, the more serves as hindrance of the miniaturization of a filter, and lightweight-izing. On the contrary, a filter shape has forced [ miniaturization / of the filter from constraint of the dimension of the mobile transmitter carrying a duplexer ] compromise of the device engine performance on account of imperfection.

[0005] This invention is made in order to cancel such a trouble, and it aims at offering the duplexer which can attain miniaturization and lightweight-ization by unifying a high frequency switch and a filter.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the duplexer of this invention is characterized by consisting of

at least one high frequency switch which becomes the diode carried in two or more multilayer substrates which come to carry out the laminating of the dielectric layer and these multilayer substrates, and a list from the transmission line and the capacitor which were built in said multilayer substrate, and at least one SAW filter carried in said multilayer substrate.

[0007] Moreover, it is characterized by building in at least one LC filter which becomes said multilayer substrate from the transmission line and a capacitor.

[0008] Moreover, it is characterized by using a low-temperature baking ceramic substrate as said multilayer substrate.

[0009] According to the duplexer of this invention, by forming and uniting a high frequency switch and a filter with the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers, a conventional discrete filter and a conventional high frequency switch are mounted on a substrate, and the whole dimension becomes small compared with the connected thing. Moreover, the design which gave impedance matching of a filter and a high frequency switch can be performed by carrying out the simultaneous design of a filter and the high frequency switch.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. The circuit diagram of one example of the duplexer applied to this invention at drawing 1 is shown. A duplexer 1 consists of a high frequency switch SW, LC filter F1 which is a low pass filter, and SAW filter F2 which is a band-pass filter.

[0011] In the mobile transmitter represented by automobile telephone and the portable telephone, the high frequency switch SW is used in order to switch the connection between a sending circuit Tx and Antenna ANT, and connection between a receiving circuit Rx and Antenna ANT, and it is connected to SAW filter F2 which is LC filter F1 and band-pass filter which are Antenna ANT and a low pass filter.

[0012] The 1st port P1 of the high frequency switch SW which connects LC filter F1 with the high frequency switch SW is connected to the anode of diode D1. Moreover, the anode of diode D1 is grounded through the transmission line STL 1 and a capacitor C1. Furthermore, the node of the transmission line STL 1 and a capacitor C1 is connected to the control terminal V1. the cathode of diode D1 -- an antenna -- business -- it connects with the 2nd port P2 which connects the external electrode ANT.

[0013] Furthermore, the end of the transmission line STL 2 is connected to the 2nd port P2, and the other end of this transmission line STL 2 is

connected to the 3rd port P3 where SAW filter F2 is connected. Moreover, the other end of the transmission line STL 2 is grounded through the series circuit of diode D2 and a capacitor C2. Furthermore, it connects with the control terminal V2 at the node of diode D2 and a capacitor C2. [0014] next, LC filter F1 -- the low pass filter of a butterworth mold -- it is -- transmission -- business -- the transmission lines STL3 and STL4 are connected between the external electrode Tx and the 1st port P1 of the high frequency switch SW. Moreover, a node with the external electrode Tx for transmission, the node of the transmission line STL 3 and the transmission line STL 4, and the node of the transmission line STL 4 and the 1st port P1 of the high frequency switch SW are grounded through capacitors C3, C4, and C5, respectively as the transmission line STL 3.

[0015] The outline sectional view and detail fragmentary sectional view of a duplexer 1 of drawing 1 are shown in drawing 2 and drawing 3 . A duplexer 1 contains the multilayer substrate 10 which can be calcinated at the temperature of 850 degrees C - 1000 degrees C and which consists of a low-temperature baking ceramic substrate which uses the barium oxide, an aluminum oxide, and a silica as a principal component. The multilayer substrate 10 is formed by carrying out the laminating of the 1st - the 18th dielectric layer 11-28 one by one from a top, and it applies to the 5th dielectric layer 15 from the 1st dielectric layer 11, applies to the 8th dielectric layer 18 from the 1st cavity 29 and the 6th dielectric layer 16, and the 2nd cavity 30 is formed. And while mounting SAW filter F2 by bonding 2 in the 2nd cavity 30, only opening of the 1st cavity 29 is covered with the metal cap 3. On the 1st dielectric layer 11, the diodes D1 and D2 of the high frequency switch SW are carried. Moreover, on the 10th, 14th, 15th, and 16th dielectric layers 20, 24, and 25 and 26, the capacitor electrodes C11, C21, C31, C41, and C51 are formed, respectively.

[0016] Furthermore, on the 6th, 8th, 12th, and 14th dielectric layers 16, 18, and 22 and 24, the stripline electrodes L31, L41, L11, L21, L12, and L22 are formed, respectively. Moreover, on the 9th, 11th, 13th, and 17th dielectric layers, the grand electrodes G1-G4 are formed, respectively. furthermore -- the underside of the 18th dielectric layer 28 -- transmission -- business -- an external electrode and reception -- business -- an external electrode and an antenna -- business -- an external electrode and control -- business -- an external electrode (not shown) and the grand electrode G5 are formed.

[0017] And the capacitors C1 and C2 of the high frequency switch SW are constituted from a capacitor electrode C11, a grand electrode G1, and

the capacitor electrode C12 and the grand electrode G2, respectively, and the capacitors C3, C4, and C5 of LC filter F1 consist of capacitor electrodes C11, C21, and C31 and a grand electrode G4, respectively.

[0018] Moreover, the transmission lines STL1 and STL2 of the high frequency switch SW are constituted from stripline electrodes L11 and L12 and stripline electrodes L21 and L22, respectively, and the transmission lines STL3 and STL4 of LC filter F1 consist of stripline electrodes L31 and L41, respectively.

[0019] The duplexer 1 which has the circuit shown in drawing 1 is constituted from above configurations by one multilayer substrate.

[0020] As mentioned above, since according to the duplexer of the 1st example an SAW filter is carried in the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers which constitute a high frequency switch, an LC filter is built in further and it unifies, a discrete conventional high frequency switch and a conventional discrete filter are mounted on a substrate, compared with the connected thing, a high frequency switch within a printed-circuit board and the component-side products of an SAW filter can be reduced, and miniaturization and lightweight-ization can be realized. Moreover, low cost-ization is also realizable.

[0021] Moreover, since [ which carries out the simultaneous design of a high frequency switch and the filter ] things can be carried out, the design which gave impedance matching of a high frequency switch and a filter can be performed, and the circuit for adjustment becomes unnecessary. Therefore, low cost-ization is realizable.

[0022] Furthermore, since the low-temperature baking ceramic substrate is used for the multilayer substrate, the electrode which forms the transmission line and the capacitor on two or more dielectric layers and two or more of its dielectric layers can really be calcinated. Therefore, shortening of a production process is attained and a cost cut can be aimed at.

[0023] Moreover, since he is trying to cover only opening of a cavity with a metal cap while carrying an SAW filter in the cavity of a multilayer substrate, miniaturization of a duplexer and lightweight-ization can be attained further.

[0024] In addition, although the above-mentioned example explained the case where a duplexer consisted of one high frequency switch, an SAW filter, and an LC filter, respectively, you may consist of two or more high frequency switches, SAW filters, and LC filters. That is, as shown in drawing 4 , you may have SAW filters F2 and F3 which are two band-pass filters with which one high frequency switch SW differs from

passband in a receiving-circuit Rx side. In this case, for example, the electric wave of two systems, 800MHz PDC800 (Personal Digital Cellular 800) and 1.5GHz PDC1500, is receivable to SAW filter F2 by using the band-pass filter whose passband is 800MHz, and the band-pass filter whose passband is 1.5GHz F3.

[0025] Moreover, it can be said that the representative circuit schematic of a high frequency switch and detail partial fluoroscopy side elevation which were shown in drawing 1 and drawing 3 are within the limits of this invention if it becomes the diode which is an example and was carried in the multilayer substrate, and a list from the transmission line and the capacitor which were built in the multilayer substrate.

[0026] Furthermore, it can be said that the representative circuit schematic of the LC filter shown in drawing 1 is within the limits of this invention if it consists of the transmission line and the capacitor which are an example and were built in the multilayer substrate.

[0027] Moreover, although the combination of an SAW filter and an LC filter explained the case of a band-pass filter and a low pass filter, they may be other combination like a band-pass filter and a band-pass filter, for example.

[0028] Furthermore, although the case where an SAW filter was carried in the cavity of a multilayer substrate was explained, a cavity may not be prepared but you may carry in the front face of a multilayer substrate.

[0029] Moreover, although the transmission lines STL1-STL4 explained the case where it consisted of striplines, you may consist of a microstrip line, a KOPURENA guideline, etc.

[0030] Furthermore, although the case where the ingredient which uses the barium oxide, an aluminum oxide, and a silica as a principal component was used for a low-temperature baking ceramic substrate was explained, there are the barium oxide, a silica, a strontium oxide, an ingredient that uses a zirconium dioxide as a principal component, a calcium oxide zirconium, an ingredient which uses glass as a principal component.

[0031]

[Effect of the Invention] Since according to the duplexer of claim 1 it carries in the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers which constitute a high frequency switch and the high frequency switch and the SAW filter are unified, a high frequency switch within a printed-circuit board and the component-side products of an SAW filter can be reduced, and miniaturization and lightweight-ization can be realized. Moreover, low

cost-ization is also realizable.

[0032] According to the duplexer of claim 2, an SAW filter is carried in the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers which constitute a high frequency switch, an LC filter is built in further, in order to unify, a discrete conventional high frequency switch and a conventional discrete filter are mounted on a substrate, and the whole dimension becomes small further compared with the connected thing. Therefore, the further miniaturization and the further lightweight-izing of a duplexer are realizable.

[0033] Moreover, the simultaneous design of a high frequency switch and the filter can be carried out, the design which gave impedance matching of a high frequency switch and a filter can be performed, and the circuit for adjustment becomes unnecessary. Therefore, low cost-ization is realizable.

[0034] According to the duplexer of claim 3, since the low-temperature baking ceramic substrate is used for the multilayer substrate, the electrode which forms the transmission line and the capacitor on two or more dielectric layers and two or more of its dielectric layers can really be calcinated. Therefore, shortening of a production process is attained and a cost cut can be aimed at.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram of one example of the duplexer concerning this invention.

[Drawing 2] It is the outline sectional view of the duplexer of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the detail partial fluoroscopy side elevation of the duplexer of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the block diagram of another example of the duplexer concerning this invention.

[Drawing 4] It is the common block diagram showing a duplexer.

[Description of Notations]

1 Multilayer Substrate

10 Duplexer

11-28 Dielectric layer

SW High frequency switch

F1 LC filter

F2, F3 SAW filter

C1-C5 Capacitor

STL1-STL4 Transmission line

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

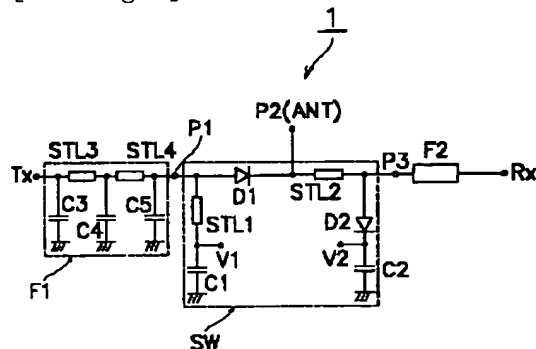
3. In the drawings, any words are not translated.

---

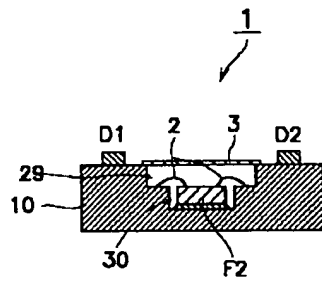
## DRAWINGS

---

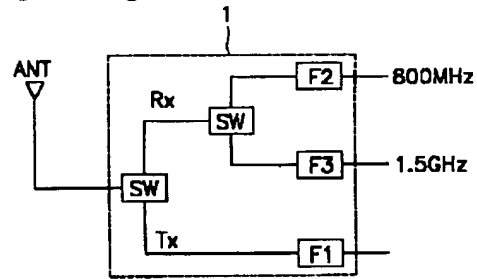
[Drawing 1]



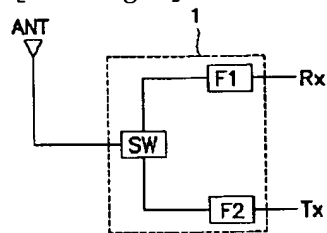
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 3]

